

## **ANALISIS PEMBUATAN PETA ZONA RAWAN BENCANA TSUNAMI PADA DAERAH PESISIR (Studi lokasi : Pesisir Kota Bandar Lampung)**

Citra Dewi, Armijon, Romi Fadly

*Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Prodi D3 Survei dan Pemetaan  
Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung*

### **ABSTRAK**

*Berdasarkan Undang-undang No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana dikatakan bahwa Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pembuatan peta zona rawan tsunami pada daerah pesisir yang bertujuan untuk memberikan arahan penanggulangan terjadinya bencana tsunami. Penelitian ini menggunakan data dasar peta citra yang kemudian menghasilkan lokasi mana saja yang termasuk dalam zona rawan tsunami serta jalur evakuasi sehingga dapat digunakan sebagai bentuk peringatan dini untuk menghindari besarnya korban jiwa. Dari peta zonasi rawan bencana tsunami di pesisir kota Bandar Lampung terlihat pada tinggi gelombang tsunami mencapai 5m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 154m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 15m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 488m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 25m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 843m dari garis pantai, pada tinggi gelombang tsunami mencapai 40m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitaran 955m dari garis pantai.*

**Kata kunci:** tsunami, pesisir, peta

### **ABSTRACT**

*Based on Undang-undang No. 24 of 2007 about preventive of disaster, that disaster is caused by phenomenon such as earth quake, volcano eruption, flood, dryness, typhoon, and landslide. This research will analyze how to make a tsunami-prone zone map for coastal area in order to give direction to prevent tsunami disaster. This research uses image of location to create map to determine location of tsunami-prone and also evacuation path as early alarm to minimize victims. From this map, discovered that if wave height is 5 m, tsunami will reach 154 m from coastline. While if wave height is 15m, tsunami will reach 488 m from coast line. If wave height is 25 m, tsunami will reach 843 m from coastline, and for wave height of 40 m, tsunami will reach 955 m from coastline.*

**Key words:** tsunami, coastal, map.

## 1. PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung termasuk dalam wilayah Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki tingkat resiko tsunami yang tinggi, hal ini disebabkan karena secara geologi provinsi Lampung berada pada zona *subduksi* lempeng *Indo-Australia* dan Lempeng *Eurasia*. Gunung Krakatau di Selat Sunda juga menjadi salah satu ancaman bagi penduduk yang berada di pesisir Lampung terhadap bencana tsunami. Selain itu, *Sesar Semangko* yang memanjang dari Aceh hingga Lampung menjadi alasan lainnya mengapa daerah ini begitu rawan terhadap bencana tsunami. Selain dari segi Geologi, dari sisi Geografis dan Demografis, pesisir kota Bandar Lampung dan sekitarnya merupakan daerah yang rawan. Hal ini dikarenakan kontur tanah yang rendah dan padatnya penduduk yang mendiami kawasan pesisir. Jika tidak dilakukan upaya mitigasi bencana tsunami secara tepat, maka korban jiwa akan semakin besar. Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Undang-undang No. 24, 2007). Pemetaan tingkat resiko tsunami ini dibuat dalam bentuk zona-zona rawan bencana tsunami serta jalur evakuasi sehingga dapat digunakan sebagai bentuk peringatan dini untuk menghindaribesarnya korban jiwa. Kegiatan pemetaan ini akan dilakukan pada daerah pesisir Kota Bandar Lampung.

### 1.1 Tujuan

Untuk membuat peta rawan bencana tsunami pesisir Kota Bandar Lampung serta informasi jalur evakuasi

### 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Lokasi atau daerah yang dipetakan yaitu : Kec. Teluk Betung Barat, Kec. Teluk Betung Utara, Kec. Teluk Betung Selatan, Kec. Panjang

2. Data yang digunakan adalah mosaik citra *Quick Bird* 2009 serta data citra yang bersumber dari *Google Earth* dan *BingMaps*.
3. Tinjauan Pustaka tentang kajian tingkat kerawanan tsunami, parameternya adalah :
  - a) Data *RunUp* Tsunami Kota Bandar Lampung
  - b) *Elevasi* Daratan
4. Pengadaan peta analog, data citra, dan data digital
5. *Delinias* zona rawan bencana tsunami
6. Pembuatan jalur evakuasi

### 1.3 Tinjauan Pustaka

#### 1.3.1 Penilaian Tingkat Resiko Tsunami

Hakekat dari mitigasi bencana tsunami adalah menekan hingga seminimal mungkin resiko bencana tsunami. Pada dasarnya, resiko sebuah bencana memiliki tiga variabel, yaitu : (1) aspek jenis ancaman, (2) aspek kerentanan, dan (3) aspek kemampuan menanggulangi (Diposaptono dan Budiman, 2006).

Saat ini ini banyak terminologi yang digunakan untuk menjelaskan pengertian bahaya, kerentanan, kapasitas dan resiko bencana. Bahaya merupakan potensi kejadian kerusakan fisik/fenomena/aktivitas manusia yang dapat menyebabkan kehilangan kehidupan, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi, maupun degradasi lingkungan.

Kapasitas adalah kombinasi seluruh kekuatan dan sumberdaya yang ada di dalam suatu komunitas, masyarakat, atau organisasi yang dapat mengurangi tingkat resiko atau dampak dari bencana.

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi maupun proses fisik/sosial/ekonomi/lingkungan yang meningkatkan tekanan dan dampak bencana bagi masyarakat atau komunitas. (Asean Disaster Preparedness Center, 2005).

Resiko bencana merupakan peluang terjadinya suatu konsekuensi yang merusak/menghilangkan jiwa, keselamatan, harta benda, penghidupan, kegiatan

ekonomi, ataupun lingkungan yang merupakan hasil dari interaksi antara bahaya alam atau bahaya akibat tindakan manusia dengan kondisi kerentanan.

Hubungan antara bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan resiko (*risk*) dirumuskan pada Persamaan 1 dibawah ini :

$$\text{Resiko (R)} = H \times V \dots\dots\dots (1)$$

dimana : R = Resiko; H = kerawanan; V = Kerentanan.

### 1.3.2 Analisis Daerah Rawan Tsunami

Pembuatan dan analisis tingkat resiko tsunami di suatu daerah merupakan masukan penting dalam rancangan tata ruang wilayah pesisir. Di Indonesia, pedoman resmi untuk pembuatan peta resiko tsunami belum ada. Akan tetapi, pada tanggal 14 April 2008 yang lalu, telah diadakan “Rapat Pedoman Pembuatan Peta Resiko Tsunami” yang dihadiri oleh wakil-wakil dari LIPI, BPPT, PKSPL-IPB, LAPAN, KLH, BMG, ITB, DEPKOMINFO, DEPdagri, Artwork dan RISTEK. Salah satu hasil penting dalam rapat tersebut adalah segera menyelesaikan “Pedoman Pembuatan Peta Resiko Tsunami” agar dapat segera didistribusikan kepada pemerintah daerah melalui Departemen Dalam Negeri (Pusat Riset Informasi Bencana Alam, 2008).

### 1.3.3 Pemetaan Resiko Tsunami dengan Menggunakan Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu, seni dan teknologi untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990). Untuk riset tsunami, citra satelit baik secara global, visual, digital dan multi temporal dapat memberikan informasi mengenai dinamika yang terjadi di daerah pesisir, baik sebelum, sewaktu maupun sesudah tsunami (Diposaptono dan Budiman, 2006). Oleh karena itu, penginderaan jauh (*remote sensing*) merupakan salah satu alat mutakhir yang sangat menunjang kegiatan riset tsunami, terutama jika diintegrasikan dengan SIG. Data penginderaan jauh seperti citra satelit merupakan input yang terpenting bagi SIG karena ketersediaannya secara berkala dan mencakup area yang relatif

luas. Kita bisa memperoleh berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian karena saat ini terdapat bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing (GIS Konsorsium, 2007).

#### **1.3.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

SIG merupakan suatu sistem komputer yang mempunyai empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis, yaitu pemasukan data, manajemen data, analisis dan manipulasi data serta keluaran data. Data geografis umumnya disajikan berupa peta yang terdiri atas sekumpulan titik, garis dan luasan (area) (Aronoff, 1989).

## **2. METODE PENELITIAN**

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari : (1) Persiapan, (2) Pengumpulan Data, (3) Pengolahan Data, (4) Analisis Hasil Penelitian.

### **2.1 Persiapan peralatan dan bahan yang digunakan antara lain berupa**

1. Perangkat Keras (*Hardware*):
  - a. Satu unit komputer.
  - b. Satu buah mesin pencetak / printer.
2. Perangkat Lunak (*Software*):
  - a. *Universal Maps Downloader* (digunakan untuk mendownload citra di situs *Bing Maps*).
  - b. *CAD* digunakan untuk operasi peta analog dan data citra : *registrasi* , *digitasi*, *create* kontur, *deliniasi*, *konversi* ke *shapefile*)
  - c. *GIS* yang digunakan untuk meng-*georeferensi*-kan serta mengkonversi peta analog dan data citra, *overlay*, pembuatan jalur evakuasi serta *layout* dan *kartografi* pada peta.
  - d. *Google Earth* (digunakan untuk membuat jalur evakuasi).

## 2.2 Pengadaan Data Citra dan Peta Analog

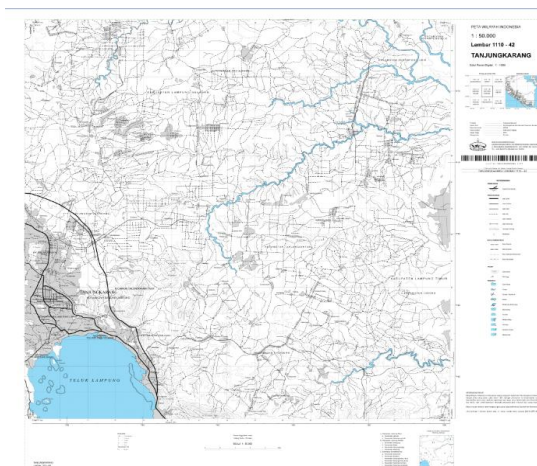
### 1. Peta citra wilayah Pesisir Teluk Lampung

Peta citra wilayah Pesisir Teluk Lampung adalah peta citra *Quickbird* dengan resolusi 0.6-2.4 meter.



Gambar 2.1. Citra *Quickbird* pesisir teluk Lampung

Peta analog digunakan untuk mengetahui keadaan topografi pada objek yang akan di petakan. Peta analog ini dicetak dan diterbitkan oleh BAKOSURTANAL (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional) tahun 1999 yang sekarang namanya berubah menjadi BIG (Badan Informasi Geospasial).



Gambar 2.2. Peta Kontur wilayah Tanjung Karang

### 2.3 Pengolahan Data

1. *Digitasi* garis kontur

*Digitasi* garis kontur dilakukan untuk menjadikan kontur dalam bentuk *vector* dan sekaligus diberikan elevasi

2. *Deliniasi* zona rawan bencana *tsunami*

Dalam melakukan *deliniasi* zona rawan *tsunami* parameternya adalah berdasarkan sejarah yang pernah terjadi yaitu pada saat meletusnya gunung *Krakatau* tahun 1883 yang telah menimbulkan gelombang *tsunami* setinggi 30-40 meter. Dengan demikian jangkauan *zonasi* rawan *tsunami* ditentukan hingga 40 meter dengan masing-masing *interval* 5m, 15m, 25, dan 40m.

3. Konversi kontur ke *shapefile*

Zonasi rawan *tsunami* yang telah dibuat dalam bentuk *poligon* perlu di-konversi-kan ke *shapefile*

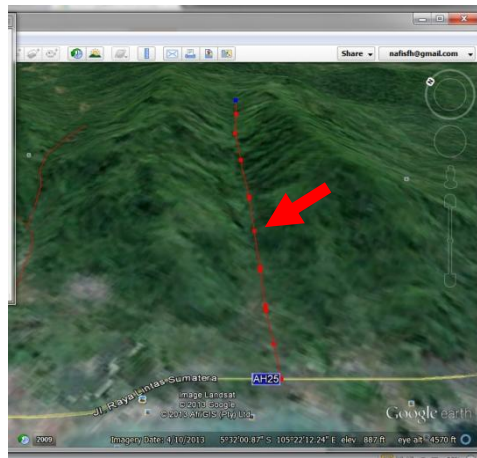
4. *Overlay*

*Overlay* dilakukan dengan menggunakan

5. Pembuatan jalur evakuasi

Pembuatan jalur evakuasi dilakukan dengan melihat keberadaan bukit tinggi yang ada disekitar zona. Untuk lebih mudahnya dalam mencari keberadaan bukit yang ada disekitar zona dapat dilihat dengan menggunakan *software Google Earth* dengan melihat keadaan tanah secara 3D.

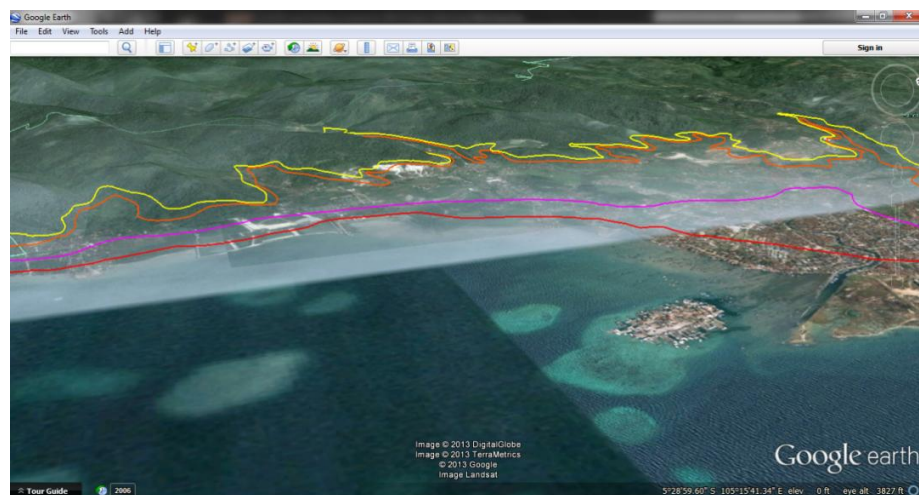




Gambar 2.3. Pembuatan jalur evakuasi

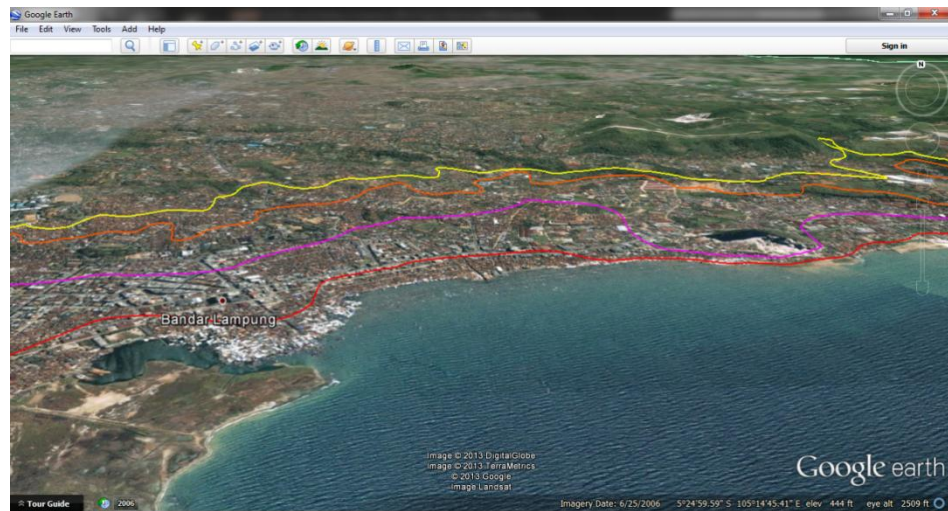
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian ini dihasilkan sebuah peta zonasi rawan bencana tsunami di pesisir kota Bandar Lampung dengan simulasi tinggi gelombang 5m (warna merah), 15m (warna ungu), 25m (warna orange), dan 40m (warna hijau) yang secara visual 3D pada *software Google Earth* terlihat sebagai berikut :

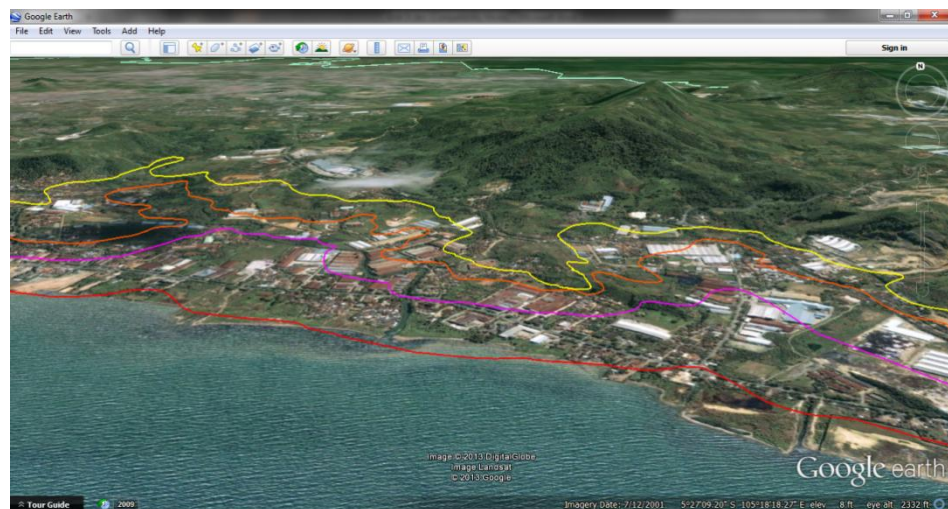


Gambar 3.1. Visualisasi 3D pada wilayah Kec. Teluk Betung Barat dan sekitarnya

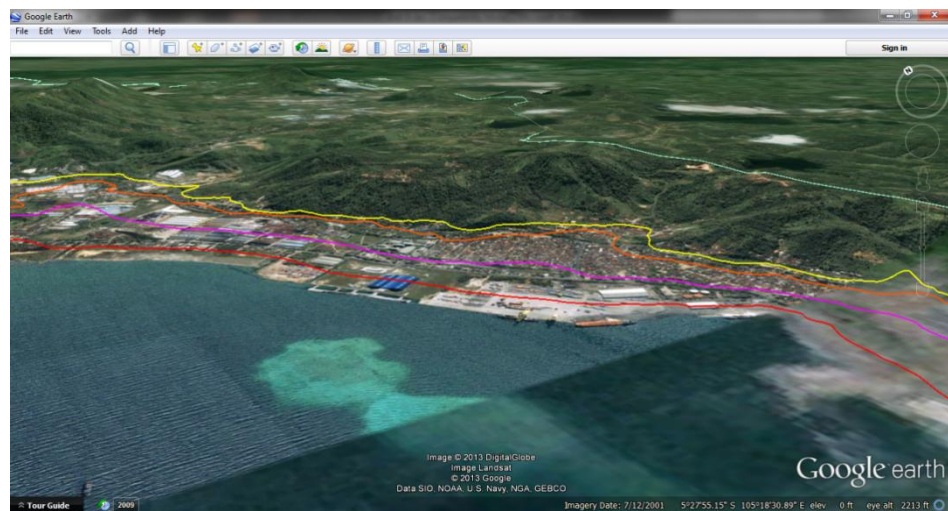




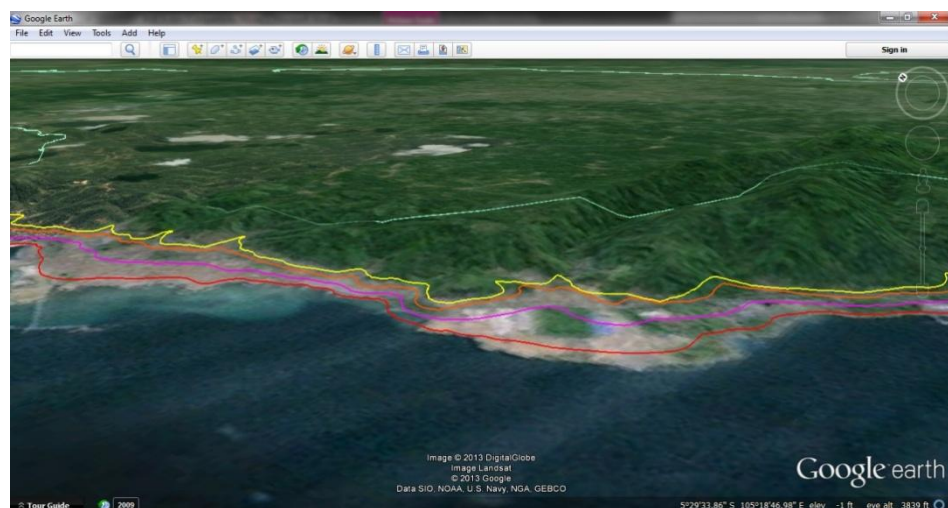
Gambar 3.2. Visualisasi 3D pada wilayah kec. Teluk Betung Utara, kec. Teluk Betung Selatan dan sekitarnya



Gambar 3.3. Visualisasi 3D pada wilayah kec. Teluk Betung Selatan dan sekitarnya

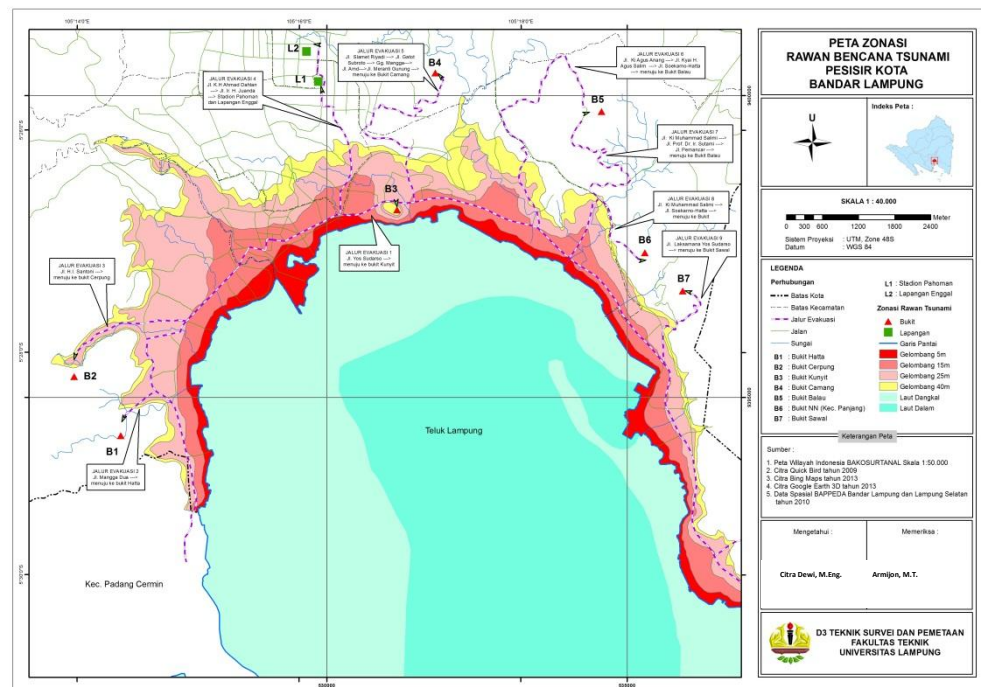


Gambar 3.4. Visualisasi 3D pada wilayah kec. Panjang dan sekitarnya



Gambar 3.5. Visualisasi 3D pada wilayah kec. Panjang dan sekitarnya

Peta diatas dihasilkan dari proses pengolahan sehingga akhirnya menghasilkan peta zonasi rawan bencana tsunami di pesisir kota Bandar Lampung (Gambar 3.6).



Gambar 3.6. Peta zonasi rawan bencana tsunami pada wilayah pesisir Kota Bandar Lampung

### 3.2 Pembahasan

Dari peta zonasi rawan bencana tsunami di pesisir kota Bandar Lampung terlihat :

- Pada Tinggi gelombang tsunami mencapai 5m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitar 154m dari garis pantai.
- Pada Tinggi gelombang tsunami mencapai 15m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitar 488m dari garis pantai.
- Pada Tinggi gelombang tsunami mencapai 25m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitar 843m dari garis pantai.
- Pada Tinggi gelombang tsunami mencapai 40m daerah yang terkena dampaknya adalah daerah yang terletak sekitar 955m dari garis pantai.

Daerah yang terkena dampak gelombang tsunami jika tinggi gelombang mencapai 5m, 15m, 35m, dan 40m ) dapat terlihat pada tabel 3.1.



Tabel 3.1 Perkiraan bagian-bagian wilayah yang terkena gelombang tsunami.

Nama Kecamatan	Tinggi Gelombang dan daerah yang tergenang	Jarak dari Garis Pantai
Kec. Teluk Betung Barat	5m : Sebagian wilayah pesisir pantai	150m
	15m : Sebagian Jl. Re Martadinata dan sebagian besar pemukiman yang ada di sekitar pesisir	465m
	25m : ½ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, Jl. Re Martadinata dan hampir seluruh daerah pamukiman	1141m
	40m : ½ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Barat, hampir seluruh daerah pamukiman dan sedikit menjangkau ke wilayah perbukitan	1248m
Kec. Teluk Betung Selatan	5m : Sebagian wilayah pesisir pantai	147m
	15m : ¼ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, dan Jl. Laksamana Yos Sudarso	492m
	25m : ¾ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Slamet Riyadi, Jl. Ikan Tambakan, Jl. Gatot Subroto, dan sedikit menggenangi bukit Kunit	856m
	40m : Hampir seluruh bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Surya Jadi, dan hampir menggenangi bukit Kunit	1004m
Kec. Panjang	5m : Pelabuhan Panjang	116m
	15m : Jl. Laksamana Yos Sudarso, PT. Nestle Indonesia, Stasiun Kereta Api Tarahan, dan wilayah industri yang ada disekitar pesisirnya	341m
	25m : Jl. Soekarno-Hatta	564m
	40m : Sampai ke Pura Kerthi Buana 2	627m
Kec. Teluk Betung Selatan	5m : Sebagian wilayah pesisir pantai	147m
	15m : ¼ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, dan Jl. Laksamana Yos Sudarso	492m
	25m : ¾ bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Slamet Riyadi, Jl. Ikan Tambakan, Jl. Gatot Subroto, dan sedikit menggenangi bukit Kunit	856m
	40m : Hampir seluruh bagian wilayah kecamatan Teluk Betung Selatan, Jl. Surya Jadi, dan hampir menggenangi bukit Kunit	1004m

Kec. Panjang	5m : Pelabuhan Panjang	116m
	15m : Jl. Laksamana Yos Sudarso, PT. Nestle Indonesia, Stasiun Kereta Api Tarahan, dan wilayah industri yang ada disekitar pesisirnya	341m
	25m : Jl. Soekarno-Hatta	564m
	40m : Sampai ke Pura Kerthi Buana 2	627m

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan penelitian, maka diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Berdasarkan data citra yang ada, maka akan terlihat dengan jelas resiko banyaknya korban jiwa dan kerusakan bangunan dapat dipastikan terjadi di wilayah pesisir teluk kota Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat dari padatnya pemukiman dan sarana/prasarana umum yang ada disekitar pesisir yang dapat terhempas oleh gelombang dengan tinggi 40m yang jangkauannya hingga 955m dari garis pantai untuk pesisir kota Bandar Lampung.
2. Berdasarkan wilayah yang dipetakan, keseluruhan jalur evakuasi berjumlah 7 tempat evakuasi yang nama masing-masingnya adalah (bukit Hatta, bukit cerpung, stadion Pahoman, lapangan Enggal, bukit Camang, bukit Balau, bukit NN (berada di kecamatan Panjang).
3. Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami merupakan suatu bentuk mitigasi bencana alam yang diharapkan dapat mengurangi banyaknya korban jiwa berdasarkan adanya jalur evakuasi yang dapat digunakan sebagai suatu langkah penyelamatan secara cepat pada saat bencana benar-benar terjadi.

#### 5. SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam penyelesaian Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami ini adalah :

1. Peta yang dihasilkan dari analisis untuk “Pemetaan Zona Rawan Bencana Tsunami” akan lebih sempurna jika banyaknya parameter yang digunakan seperti *elevasi*, *slope*, *morfologi*, *landuse*, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai, *run up* tsunami, *batimetri*, dll.

2. Selain analisis data, perlu dilakukannya survei lapangan sebagai salah satu cara untuk menambah dan memperkaya data yang akan dianalisis sehingga peta yang dihasilkan akan semakin *detail*.
3. Hasil peta ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada disekitar pesisir kota Bandar Lampung sebagai data penunjang peringatan dini untuk daerah yang berada pada zona rawan bencana tsunami.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih atas semua pihak yang telah membantu proses penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
- [2]. Aronoff, S., 1989, *Geographic Information System: A Management Perspective*, WDL Publication, Ottawa, Canada.
- [3]. Asean Disaster Preparedness Center, 2005
- [4]. Diposapto, S, dan Budiman. 2006. *Tsunami*. Buku Ilmiah Populer, Jakarta.
- [5]. Lillesand.M.T dan R.W. Kieffer, (1990), *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- [6]. Pusat Riset Informasi Bencana Alam, 2008.